

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-200208

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 8 月 6 日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>

識別記号

F I

F04B 1/20

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平7-12808

(22) 出願日 平成 7 年 (1995) 1 月 30 日

(71) 出願人 000005522

日立建機株式会社

東京都千代田区大手町 2 丁目 6 番 2 号

(72) 発明者 中山 晃

茨城県土浦市神立町 650 番地 日立建機株式会社土浦工場内

(74) 代理人 弁理士 武 顕次郎 (外 2 名)

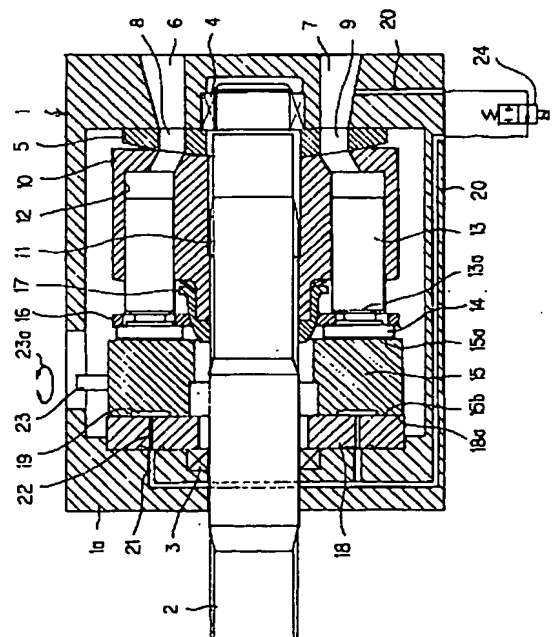
(54) 【発明の名称】 斜板式ピストンポンプ・モータ装置

(57) 【要約】

【目的】 斜板とクレイドルの摺動面の摩擦力を低下でき、その摺動面からのリーク量を抑えることができる斜板式ピストンポンプ・モータ装置の提供。

【構成】 シリンダブロック 10 のシリンダ 12 内を動くピストン 13 の頭部を接触させる接触面を有し、裏面側に円筒凸面 15 b を有する斜板 15 と、この斜板 15 を支持する円筒凹面 18 a を有するクレイドル 18 と、円筒凸面 15 b と円筒凹面 18 a との接合部に設けられ、給油通路 20 を介して圧油が供給される圧力ポケット 19 とを、ポンプ 1 の本体を形成するケーシング 1 a に備えるとともに、斜板 15 の傾斜角  $\alpha$  の変更を検出する傾転角センサ 29 と、この傾転角センサ 29 から検出される信号に応じて駆動信号を出力するコントローラ 28 と、給油通路 20 に設けられ、コントローラ 28 から出力される駆動信号に応じて圧力ポケット 19 への圧油の供給を許容させる高速電磁弁 24 とを備えた。

【図 1】



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のシリンダを有するシリンダブロックと、上記シリンダ内を往復動可能に内挿された複数のピストンと、このピストンの頭部を接触させる接触面を有するとともにその裏面側に円筒凸面を有する斜板と、この斜板を支持する円筒凹面を有するクレイドルと、上記斜板の円筒凸面と上記クレイドルの円筒凹面との接合部に設けられる圧力ポケットとを、本体を形成するケーシング内に備え、斜板の傾斜角を変更して容量の調整が可能な斜板式ピストンポンプ・モータ装置において、

上記斜板の傾斜角の変更を検出する検出手段と、この検出手段で上記斜板の傾斜角の変更が検出されたとき上記圧力ポケットに圧油を供給する選択的供給手段とを備えたことを特徴とする斜板式ピストンポンプ・モータ装置。

【請求項 2】 上記検出手段が、上記斜板の傾斜角を検出する傾転角センサであるとともに、

上記選択的供給手段が、上記傾転角センサから出力される信号に応じて駆動信号を出力するコントローラと、このコントローラから出力される上記駆動信号に応じて上記圧力ポケットへの圧油の供給を許容させる弁体とを含むことを特徴とする請求項 1 記載の斜板式ピストンポンプ・モータ装置。

【請求項 3】 上記弁体が、オン・オフ切換弁を形成する高速電磁弁であることを特徴とする請求項 2 記載の斜板式ピストンポンプ・モータ装置。

【請求項 4】 油圧ショベルに配置されることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の斜板式ピストンポンプ・モータ装置。

【請求項 5】 複数のシリンダを有するシリンダブロックと、上記シリンダ内を往復動可能に内挿された複数のピストンと、このピストンの頭部を接触させる接触面を有するとともにその裏面側に円筒凸面を有する斜板と、この斜板を支持する円筒凹面を有するクレイドルと、上記斜板の円筒凸面と上記クレイドルの円筒凹面との接合部に設けられる圧力ポケットとを、本体を形成するケーシング内に備え、斜板の傾斜角を変更して容量の調整が可能な斜板式ピストンポンプ・モータ装置において、上記圧力ポケットとして第 1 の圧力ポケットと、第 2 の圧力ポケットを設けるとともに、

上記第 1 の圧力ポケットに常時圧油を供給する常時供給手段と、

上記斜板の傾斜角の変更を検出する検出手段と、

この検出手段で上記斜板の傾斜角の変更が検出されたとき上記第 2 の圧力ポケットに圧油を供給する選択的供給手段とを備えたことを特徴とする斜板式ピストンポンプ・モータ装置。

【請求項 6】 上記検出手段が、上記斜板の傾斜角を検出する傾転角センサであるとともに、

上記選択的供給手段が、上記傾転角センサから出力され

る信号に応じて駆動信号を出力するコントローラと、このコントローラから出力される上記駆動信号に応じて上記第 2 の圧力ポケットへの圧油の供給を許容させる弁体とを含むことを特徴とする請求項 5 記載の斜板式ピストンポンプ・モータ装置。

【請求項 7】 上記弁体が、オン・オフ切換弁を形成する高速電磁弁であることを特徴とする請求項 6 記載の斜板式ピストンポンプ・モータ装置。

【請求項 8】 油圧ショベルに配置されることを特徴とする請求項 5 ～ 7 のいずれかに記載の斜板式ピストンポンプ・モータ装置。

## 【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】 本発明は、油圧ショベルなどの建設機械等に備えられる油圧ポンプまたは油圧モータとして好適な斜板式ピストンポンプ・モータ装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 図 7 は従来の斜板式ピストンポンプ・モータ装置を示す横断面図、図 8 は図 7 に示す従来の斜板式ピストンポンプ・モータ装置に備えられる圧力ポケットを示す図である。

【 0 0 0 3 】 これらの図、特に図 7 において、1 は斜板式ピストンポンプ・モータ装置を構成する例えばポンプである。1 a はポンプ本体を形成するケーシング、2 は回転軸である。この回転軸 2 はケーシング 1 a に固定された軸受 3、4 に支持されている。5 は円環状のバルブプレートで、このバルブプレート 5 は図示しないノックピン等でケーシング 1 a に固定されている。また、このバルブプレート 5 には、ケーシング 1 a に設けられた吸入通路 6、吐出通路 7 とそれぞれ連通する低圧ポート 8、高圧ポート 9 が穿設されている。1 0 はシリンダブロックで、このシリンダブロック 1 0 の一端面は、バルブプレート 5 に摺動可能に密着しており、その中央部を回転軸 2 が貫通している。シリンダブロック 1 0 は、その内周面と回転軸 2 の外周面との間に設けたスプライン 1 1 により回転軸 2 に連結されている。このシリンダブロック 1 0 には、その周方向に沿って等間隔に複数のシリンダ 1 2 が穿設されており、各シリンダ 1 2 内にはピストン 1 3 が往復動可能に内挿されている。

【 0 0 0 4 】 上記したピストン 1 3 の先端部 1 3 a はシュー 1 4 に嵌合されており、これによりピストン 1 3 はシュー 1 4 に回転可能に支持されている。1 5 は斜板で、この斜板 1 5 は良く知られているように、シリンダブロック 1 0 に対して或る傾斜角を持って傾斜した状態で対面しており、その表面 1 5 a にはシュー 1 4 が当接している。シュー 1 4 は斜板 1 5 の表面 1 5 a 上をリテーナ 1 6 に案内されて摺動する。プッシング 1 7 は、シリンダブロック 1 0 の斜板 1 5 側にバネを介して嵌合され、その外周面は球面部を形成しており、その球面部でリテーナ 1 6 を支持している。斜板 1 5 には、同図 7 で

は明瞭でないが、表面 1 5 a の裏側に円筒凸面 1 5 b が形成されており、この円筒凸面 1 5 b はケーシング 1 a に固定されるクレイドル 1 8 の円筒凹面 1 8 a に嵌合している。

【 0 0 0 5 】斜板 1 5 は、このポンプの容量を可変にするため前述した円筒凹面 1 8 a 内を摺動するものであるが、シリンダ 1 2 内の圧力が高压であるピストン 1 3 の本数分の力でクレイドル 1 8 に押し付けられている。そのため、斜板 1 5 とクレイドル 1 8 との摺動面には摩擦力が発生し、斜板 1 5 の傾斜角の変更に対して妨げとなる。したがって、斜板 1 5 とクレイドル 1 8 との摺動を円滑にさせるために、斜板 1 5 の円筒凸面 1 5 b とクレイドル 1 8 の円筒凹面 1 8 a との間に圧油を流入させる圧力ポケット 1 9 を設けてある。この圧力ポケット 1 9 は、斜板 1 5 の円筒凸面 1 5 b とクレイドル 1 8 の円筒凹面 1 8 a との接合部に位置させてある。

【 0 0 0 6 】給油通路 2 0 はケーシング 1 a 内に設けられている。図 8 にも示すように、吐出管路 7 に導かれた圧油は、給油通路 2 0 内を通り、給油絞り 2 1 を通り、クレイドル 1 8 内に設けた給油穴 2 2 を介して上述した圧力ポケット 1 9 に導かれる。2 3 は、斜板 1 5 に一体に設けられた操作部材で、この操作部材 2 3 をその軸心を中心に図 7 の矢印 2 3 a に示すように回転させることにより、斜板 1 5 の傾斜角を変更させることができる。

【 0 0 0 7 】このように構成したポンプ 1 では、従来、斜板 1 5 の傾斜角の変更動作とは無関係に、圧力ポケット 1 9 内へ圧油を常時、すなわち連続的に供給して静圧反力を発生させ、これにより上述した斜板 1 5 とクレイドル 1 8 との摺動面の摩擦力を低下させていた。

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】上述のように従来技術では、斜板 1 5 の傾斜角の変更のために、圧力ポケット 1 9 内へ圧油を常時供給することにより斜板 1 5 とクレイドル 1 8 との摺動面の摩擦力を低下させている。しかし、このように常時圧油を供給することは、摺動面からの圧油のリーク量の増大を招くことになる。

【 0 0 0 9 】つまり、従来技術にあっては、斜板 1 5 とクレイドル 1 8 との摺動面からのリーク量を最少量に抑えようとして圧力ポケット 1 9 内への圧油の供給を少なくすると、この摺動面の摩擦力が大きくなり、斜板 1 5 の傾斜角の変更に際して操作部材 2 3 の操作力として大きな力が必要になり、装置の大型化及び製作費の高騰化を招く問題があり、逆に、斜板 1 5 とクレイドル 1 8 との摺動面の摩擦力を小さく抑えようとして圧力ポケット 1 9 内への圧油の供給を多くすると、リーク量が増大してポンプ効率が低下し、動力損失が増加してしまう問題があった。

【 0 0 1 0 】なお、斜板式ピストンポンプ・モータ装置がモータ装置として活用される場合でも上述した問題があるのはいうまでもない。

【 0 0 1 1 】本発明は、上記した従来技術における実情に鑑みてなされたもので、その目的は、斜板とクレイドルとの摺動面の摩擦力を低下させることができるとともに、その摺動面からの圧油のリーク量を抑えることができる斜板式ピストンポンプ・モータ装置を提供することにある。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために、本発明の請求項 1 に係る発明は、複数のシリンダを有するシリンダブロックと、上記シリンダ内を往復動可能に内挿された複数のピストンと、このピストンの頭部を接触させる接触面を有するとともにその裏面側に円筒凸面を有する斜板と、この斜板を支持する円筒凹面を有するクレイドルと、上記斜板の円筒凸面と上記クレイドルの円筒凹面との接合部に設けられる圧力ポケットとを、本体を形成するケーシング内に備え、斜板の傾斜角を変更して容量の調整が可能な斜板式ピストンポンプ・モータ装置において、上記斜板の傾斜角の変更を検出する検出手段と、この検出手段で上記斜板の傾斜角の変更が検出されたとき上記圧力ポケットに圧油を供給する選択的供給手段とを備えた構成にしてある。

【 0 0 1 3 】本発明の請求項 2 に係る発明は、上記請求項 1 に記載の発明において、上記検出手段が、上記斜板の傾斜角を検出する傾斜角センサであるとともに、上記選択的供給手段が、上記傾斜角センサから出力される信号に応じて駆動信号を出力するコントローラと、このコントローラから出力される上記駆動信号に応じて上記圧力ポケットへの圧油の供給を許容させる弁体とを含む構成してある。

【 0 0 1 4 】本発明の請求項 5 に係る発明は、複数のシリンダを有するシリンダブロックと、上記シリンダ内を往復動可能に内挿された複数のピストンと、このピストンの頭部を接触させる接触面を有するとともにその裏面側に円筒凸面を有する斜板と、この斜板を支持する円筒凹面を有するクレイドルと、上記斜板の円筒凸面と上記クレイドルの円筒凹面との接合部に設けられる圧力ポケットとを、本体を形成するケーシング内に備え、斜板の傾斜角を変更して容量の調整が可能な斜板式ピストンポンプ・モータ装置において、上記圧力ポケットとして第 1 の圧力ポケットと、第 2 の圧力ポケットを設けるとともに、上記第 1 の圧力ポケットに常時圧油を供給する常時供給手段と、上記斜板の傾斜角の変更を検出する検出手段と、この検出手段で上記斜板の傾斜角の変更が検出されたとき上記第 2 の圧力ポケットに圧油を供給する選択的供給手段とを備えた構成してある。

【 0 0 1 5 】本発明の請求項 6 に係る発明は、請求項 5 に記載の発明において、上記検出手段が、上記斜板の傾斜角を検出する傾斜角センサであるとともに、上記選択的供給手段が、上記傾斜角センサから出力される信号に応じて駆動信号を出力するコントローラと、このコント

ローラから出力される上記駆動信号に応じて上記第2の圧力ポケットへの圧油の供給を許容させる弁体とを含む構成してある。

#### 【0016】

【作用】本発明の請求項1に係る発明は、斜板の傾斜角が一定に保持されている状態では、検出手段によって当該斜板の傾斜角の変更が検出されず、したがって、選択的供給手段が作動せず、圧力ポケットへの圧油の供給は抑えられる。したがって、この状態における圧油のリーク量はほとんど生じない。また、斜板の傾斜角が変更され

ると、これが検出手段で検出され、選択的供給手段が作動して圧力ポケットに圧油が供給される。したがって、このとき斜板とクレイドルの摺動面に静圧反力が発生し、当該摺動面の摩擦力を低下させることができる。

【0017】また、本発明の請求項2に係る発明は、斜板の傾斜角が一定に保持されている状態では、傾転角センサによって当該斜板の傾転角の変更が検出されず、したがってコントローラから弁体に駆動信号が出力されず、弁体により圧力ポケットへの圧油の供給は抑えられる。したがって、この状態における圧油のリーク量はほとんど生じない。また、斜板の傾斜角が変更されると、これが傾転角センサで検出され、この傾転角センサからの信号を入力したコントローラから弁体に駆動信号が出力され、この弁体が駆動して圧力ポケットへの圧油の供給が許容され、当該圧力ポケットに圧油が供給される。したがって、このとき斜板とクレイドルの摺動面に静圧反力が発生し、当該摺動面の摩擦力を低下させることができる。

【0018】また、本発明の請求項5に係る発明は、あらかじめ、第1の圧力ポケットの形状寸法は、従来技術における圧力ポケットの形状寸法よりも小さく設定しておく。斜板の傾転角が一定に保持されている状態では、検出手段によって当該斜板の傾斜角の変更は検出されない。このとき常時供給手段により第1の圧力ポケットへは圧油が供給されるが、選択的供給手段は作動せず、第2の圧力ポケットへの圧油の供給は抑えられる。したがって、この状態における圧油のリーク量は第1の圧力ポケットの形状寸法に応じたリーク量となるが、この第1の圧力ポケットの形状寸法は、従来技術における圧力ポケットの形状寸法よりも小さく、このためリーク量は少量に抑えられる。

【0019】また、斜板の傾転角が変更されると、これが検出手段で検出され、選択的供給手段が作動して第2の圧力ポケットに圧油が供給される。したがって、このとき斜板とクレイドルの摺動面には、常時供給手段によって供給される圧油と、選択的供給手段によって供給される圧油との双方の圧油が与えられ、これらの圧油により摺動面に静圧反力が発生し、当該摺動面の摩擦力を低下させることができる。

【0020】また、本発明の請求項6に係る発明は、あ

らかじめ、第1の圧力ポケットの形状寸法は従来技術における圧力ポケットの形状寸法よりも小さく設定しておく。斜板の傾斜角が一定に保持されている状態では、傾転角センサによって当該斜板の傾斜角の変更は検出されない。このとき常時供給手段により第1の圧力ポケットへは圧油が供給されるが、コントローラから弁体に駆動信号が出力されず、弁体により第2の圧力ポケットへの圧油の供給は抑えられる。したがって、この状態における圧油のリーク量は第1の圧力ポケットの形状寸法に応じたリーク量となるが、この第1の圧力ポケットの形状寸法は、前述したように従来技術における圧力ポケットの形状寸法よりも小さく、このためリーク量は少量に抑えられる。また、斜板の傾斜角が変更されると、これが傾転角センサで検出され、この傾転角センサからの信号を入力したコントローラから弁体に駆動信号が出力され、この弁体が駆動して第2の圧力ポケットへの圧油の供給が許容され、当該圧力ポケットに圧油が供給される。したがって、このとき斜板とクレイドルの摺動面には、前述のように常時供給手段によって供給される圧油と、選択的供給手段によって供給される圧油の双方の圧油が与えられ、これらの圧油により摺動面に静圧反力が発生し、当該摺動面の摩擦力を低下させることができる。

#### 【0021】

【実施例】以下、本発明の斜板式ピストンポンプ・モータ装置の実施例を図に基づいて説明する。図1～図4は、本発明の請求項1～4に係る発明に相当する第1の実施例を示す説明図であり、図1は例えば油圧ショベルに備えられる斜板式ピストンポンプ・モータ装置を示す横断面図である。この図1は前述した図7に対応させて描いたものである。図2は図1に示す第1の実施例の縦断面図、図3は図1に示す第1の実施例が含まれる油圧回路を示す回路図、図4は図1に示す第1の実施例に備えられる圧力ポケットと高速電磁弁の接続関係を示す図である。

【0022】これらの図において、前述した図7、8に示したものと同等のものは同じ符号で示してある。

【0023】すなわち、図1、2等に示すように、この第1の実施例にあっても、斜板式ピストンポンプ・モータ装置を構成する例えばポンプ1は、本体を形成するケーシング1a内に回転軸2を備え、この回転軸2はケーシング1aに固定された軸受3、4に支持させてある。また、ケーシング1aには、図示しないノックピン等で円環状のバルブプレート5を固定してある。このバルブプレート5には、ケーシング1aに形成された吸入通路6、吐出通路7とそれぞれ連通する低压ポート8、高压ポート9を形成させてある。回転軸2に保持されるシリンダブロック10の一端面は、バルブプレート5に摺動可能に密着させてある。このシリンダブロック10は、その内周面と回転軸2の外周面との間に設けたスプライ

ン 1 1 により回転軸 2 に連結させてある。また、このシリンダブロック 1 0 には、その周方向に沿って等間隔に複数のシリンダ 1 2 を形成してあり、各シリンダ 1 2 内には、ピストン 1 3 を往復動可能に内挿させてある。

【 0 0 2 4 】 上述のピストン 1 3 の先端部 1 3 a はシュー 1 4 に嵌合させてあり、これによりピストン 1 3 はシュー 1 4 に回動可能に支持される。ピストン 1 3 に対向するように、すなわちシリンダブロック 1 0 に対して図 2 に示すように傾斜角  $\alpha$  を持って対向するように、ケーシング 1 a 内に斜板 1 5 を配置してある。この斜板 1 5 の表面 1 5 a には、前述のシュー 1 4 を当接させてある。このシュー 1 4 は斜板 1 5 の表面 1 5 a の上をリテーナ 1 6 に案内されて摺動する。シリンダブロック 1 0 の斜板 1 5 側に位置する回転軸 2 部分にバネを介してブッシング 1 7 を嵌合させてある。このブッシング 1 7 の外周面は球面部を形成しており、その球面部でリテーナ 1 6 を支持させてある。図 2 に示すように、斜板 1 5 には表面 1 5 a の裏側に円筒凸面 1 5 b を設けてあり、この円筒凸面 1 5 b は、ケーシング 1 a に固定されるクレイドル 1 8 の円筒凹面 1 8 a に嵌合している。

【 0 0 2 5 】 また、斜板 1 5 とクレイドル 1 8 との摺動を円滑におこなわせるための圧油が導かれる圧力ポケット 1 9 を、斜板 1 5 の円筒凸面 1 5 b とクレイドル 1 8 の円筒凹面 1 8 a との接合部に配置してある。この圧力ポケット 1 9 には、図 1 に示すように、クレイドル 1 8 内に設けた給油穴 2 2 を介して、吐出通路 7 に連通可能な給油通路 2 0 を接続してある。この給油通路 2 0 には給油絞り 2 1 を設けてある。また、前述した斜板 1 5 には、この斜板 1 5 を回動させる操作部材 2 3 を設けてある。この操作部材 2 3 を、その軸心を中心に図 1 の矢印 2 3 a に示すように回動させることにより、斜板 1 5 の傾斜角  $\alpha$  を変更させることができる。

【 0 0 2 6 】 そして特に、この第 1 の実施例では、斜板 1 5 の傾斜角  $\alpha$  の変更を検出する検出手段、例えば図 3 に示す傾転角センサ 2 9 と、この傾転角センサ 2 9 で斜板 1 5 の傾斜角  $\alpha$  の変更が検出されたとき、上述した圧力ポケット 1 9 に圧油を供給する選択的供給手段とを備えている。

【 0 0 2 7 】 選択的供給手段は、傾転角センサ 2 9 から出力される信号に応じて駆動信号を出力する図 3 に示すコントローラ 2 8 と、このコントローラ 2 8 から出力される駆動信号に応じて圧力ポケット 1 9 への圧油の供給を許容させる弁体、例えばオン・オフ切換弁を形成する高速電磁弁 2 4 とを含んでいる。

【 0 0 2 8 】 上述の高速電磁弁 2 4 は、吐出通路 7 と圧力ポケット 1 9 とを接続する給油通路 2 0 の途中に配置してある。

【 0 0 2 9 】 なお、図 3 において、3 0 はコントローラ 2 8 から出力される駆動信号に応じて斜板 1 5 を制御するレギュレータ、2 7 はポンプ 1 の吐出圧を検出し、コ

ントローラ 2 8 に信号を出力する圧力センサ、2 6 は当該油圧ショベルに備えられるブームシリンダ、アームシリンダ等のアクチュエータ、2 5 はポンプ 1 からアクチュエータ 2 6 に供給される圧油の流れを制御する方向制御弁、2 5 a は、この方向制御弁 2 5 の操作レバーである。

【 0 0 3 0 】 このように構成した第 1 の実施例では、図 3 に示す操作レバー 2 5 a を操作して方向制御弁 2 5 を切換えることにより、ポンプ 1 から方向制御弁 2 5 を介してアクチュエータ 2 6 に圧油が供給され、このアクチュエータ 2 6 の駆動がおこなわれる。このとき、アクチュエータ 2 6 に与えられる負荷圧に応じたポンプ 1 の吐出圧が圧力センサ 2 7 で検出され、その検出値がコントローラ 2 8 に入力される。コントローラ 2 8 では、その検出値に応じて、あらかじめ定められる関数関係に基づいてポンプ 1 の目標とする吐出量が求められる。その目標吐出量に相当する駆動信号がコントローラ 2 8 からレギュレータ 3 0 に出力される。これにより、斜板 1 5 が回動し、ポンプ 1 の吐出量が前述の目標吐出量となるように制御される。

【 0 0 3 1 】 そして、例えば斜板 1 5 が一定の傾斜角  $\alpha$  で保持されている状態では、傾転角センサ 2 9 から出力される信号に基づいてコントローラ 2 8 において、斜板 1 5 の傾斜角  $\alpha$  に変更を生じていないと判断される。このときは、コントローラ 2 8 から高速電磁弁 2 4 に駆動信号は出力されない。したがって、図 3 に示すように、給油通路 2 0 は遮断状態に保持され、図 1 に示す吐出通路 7 から圧力ポケット 1 9 への圧油の供給は阻止される。したがって、このように斜板 1 5 が一定の傾斜角  $\alpha$  に保持されているときは、斜板 1 5 とクレイドル 1 8 の摺動面からの圧油のリーク量は、ほぼ 0 に近い状態となる。

【 0 0 3 2 】 また、例えばアクチュエータ 2 6 にかかる負荷圧の変動等により斜板 1 5 の傾斜角  $\alpha$  に変更を生じたときには、傾転角センサ 2 9 の検出信号によって、コントローラ 2 8 において、斜板 1 5 の傾斜角  $\alpha$  に変更を生じたと判断される。この判断結果により、コントローラ 2 8 から高速電磁弁 2 4 に駆動信号が出力され、給油通路 2 0 は連通状態となる。したがって、吐出通路 7 の圧油が給油通路 2 0、給油絞り 2 1、クレイドル 1 8 の給油穴 2 2 を介して圧力ポケット 1 9 に供給される。これにより斜板 1 5 とクレイドル 1 8 との摺動面に静圧反力が発生し、当該摺動面の摩擦力を低下させることができる。

【 0 0 3 3 】 このように構成した第 1 の実施例では、斜板 1 5 とクレイドル 1 8 の摺動面の摩擦力の低下が必要な斜板 1 5 の傾斜角  $\alpha$  の変更時には、斜板 1 5 とクレイドル 1 8 の摺動面に圧油が供給されて当該摺動面の摩擦力を低下させることができ、斜板 1 5 の操作部材 2 3 の操作力は比較的小さなものの済み、装置の小型化及び製作

費の低廉化を実現できる。

【0034】また、斜板 15 の傾斜角  $\alpha$  に変更を生じない状態にあっては、斜板 15 とクレイドル 18 の摺動面に圧油が供給されず、これに伴って摺動面からの圧油のリーク量をほぼ 0 とすることができ、当該ポンプ 1 の稼働中における摺動面からの圧油のリーク量の総量が小さくなるように抑えることができ、ポンプ効率の向上と、動力損失の低減を実現できる。

【0035】図 5、6 は、本発明の請求項 5 ～ 8 に係る発明に相当する第 2 の実施例を示す説明図であり、図 5 は前述した図 1 に対応する横断面図、図 6 は図 5 に示す第 2 の実施例に備えられる第 1 の圧力ポケット及び第 2 の圧力ポケットと、高速電磁弁の接続関係を示す図である。

【0036】この第 2 の実施例は、圧力ポケットとして第 1 の圧力ポケット 19 a と第 2 の圧力ポケット 19 b とを備えている。これらの第 1 の圧力ポケット 19 a と第 2 の圧力ポケット 19 b の形状寸法は、あらかじめ前述した図 7、8 で示した従来の圧力ポケット内の形状寸法よりも小さく設定してある。

【0037】そして、第 1 の圧力ポケット 19 a に常時圧油を供給する常時供給手段として、吐出通路 7 と第 1 の圧力ポケット 19 a とを接続するとともに、給油絞り 21 を有する給油通路 20 を備えている。また、斜板 15 の傾斜角  $\alpha$  の変更を検出する検出手段として、前述した図 3 に示す傾転角センサ 29 を備えている。

【0038】さらに、この傾転角センサ 29 で斜板 15 の傾斜角  $\alpha$  の変更が検出されたとき、第 2 の圧力ポケット 19 b に圧油を供給する選択的供給手段が、前述した図 3 に示すコントローラ、すなわち傾転角センサ 29 から出力される信号に応じて駆動信号を出力するコントローラ 28 と、給油通路 20 から分岐し、第 2 の圧力ポケット 19 b に連通する分岐通路 20 a と、この分岐通路 20 a に設けられ、コントローラ 28 から出力される駆動信号に応じて第 2 の圧力ポケット 19 b への圧油の供給を許容させる弁体、例えばオン・オフ切換弁を形成する高速電磁弁 24 とを含む構成になっている。その他の構成については、前述した第 1 の実施例と同等である。

【0039】このように構成した第 2 の実施例における動作は以下のとおりである。すなわち、斜板 15 の傾斜角  $\alpha$  が一定に保持されている状態では、傾転角センサ 29 によって斜板 15 の傾斜角  $\alpha$  の変更は検出されない。このとき常時供給手段を形成する給油通路 20 を介して吐出通路 7 からの圧油が第 1 の圧力ポケット 19 a に供給されるが、コントローラ 28 には傾転角センサ 29 から傾斜角  $\alpha$  が変更したことを示す信号は入力されておらず、したがって、コントローラ 28 から高速電磁弁 24 に駆動信号が出力されず、分岐通路 20 a は遮断状態に保たれ、第 2 の圧力ポケット 19 b には圧油が供給されない。この状態における圧油のリーク量は、常時圧油が

供給されている第 1 の圧力ポケット 19 a の形状寸法に応じたリーク量となるが、この第 1 の圧力ポケット 19 a の形状寸法は、前述したように図 7、8 に示す従来の圧力ポケット 19 の形状寸法よりも小さく、このためリーク量は従来技術に比べれば少量に抑えられる。

【0040】また、斜板 15 の傾斜角  $\alpha$  が変更されると、これが傾転角センサ 29 で検出され、この傾転角センサ 29 からの信号を入力したコントローラ 28 から高速電磁弁 24 に駆動信号が出力され、この高速電磁弁 24 が駆動して第 2 の圧力ポケット 19 b への圧油の供給が許容される。すなわち、分岐通路 20 a は連通状態となり、この分岐通路 20 a 及び高速電磁弁 24 を介して、吐出通路 7 の圧油が第 2 の圧力ポケット 19 b に供給される。したがって、このとき斜板 15 とクレイドル 18 の摺動面には、常時供給手段を形成する給油通路 20 と、選択的供給手段に含まれる分岐通路 20 a との双方の圧油が与えられ、これらの比較的多量の圧油により摺動面に静圧反力が発生し、当該摺動面の摩擦力を低下させることができる。

【0041】このように構成した第 2 の実施例にあっては、斜板 15 の傾斜角  $\alpha$  の変更時には、第 1 の実施例と同様に、当該摺動面の摩擦力を低下させることができ、これに伴って斜板 15 の操作部材 23 の操作力は比較的小さなもので済み、装置の小型化及び製作費の低廉化を実現できる。

【0042】また、斜板 15 の傾斜角  $\alpha$  に変更を生じない状態では、第 1 の圧力ポケット 19 a には圧油が供給されるものの、第 2 の圧力ポケット 19 b には圧油が供給されず、したがって、これに伴って当該ポンプ 1 の稼働中における摺動面からの圧油のリーク量の総量が小さくなるように抑えることができ、ポンプ効率の向上と、動力損失の低減を実現できる。

【0043】なお、上述した第 1、第 2 の実施例では、選択的供給手段に含まれる弁体として、オン・オフ切換弁を形成する高速電磁弁 24 を設けてあるが、本発明は、これに限られず、可変絞り弁、油圧操作式切換弁、機械操作式切換弁等に代えた構成にすることもできる。

【0044】また、上述した第 1、第 2 の実施例では、吐出通路 7 を油圧源として給油通路 20 に圧油を導くように構成してあるが、このように吐出通路 7 を油圧源とすることには限られず、例えば独立したパイロットポンプ等を設ける構成としてもよい。

【0045】

【発明の効果】本発明の各請求項に係る発明は以上のように構成してあるので、斜板の傾斜角の変更時には斜板とクレイドルとの摺動面の摩擦力を低下させることができ、これにより斜板の操作部材の操作力は比較的小さなもので済み、装置の小型化及び製作費の低廉化を実現でき、また、斜板の傾斜角に変更を生じない状態では、斜板とクレイドルの摺動面からの圧油のリーク量を抑える

ことができ、これによりポンプ効率の向上と、動力損失の低減を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の斜板式ピストンポンプ・モータ装置の第 1 の実施例を示す横断面図である。

【図 2】図 1 に示す第 1 の実施例の縦断面図である。

【図 3】図 1 に示す第 1 の実施例が含まれる油圧回路を示す回路図である。

【図 4】図 1 に示す第 1 の実施例に備えられる圧力ポケットと高速電磁弁の接続関係を示す図である。

【図 5】本発明の第 2 の実施例を示す横断面図である。

【図 6】図 5 に示す第 2 の実施例に備えられる第 1 の圧力ポケット及び第 2 の圧力ポケットと、高速電磁弁の接続関係を示す図である。

【図 7】従来の斜板式ピストンポンプ・モータ装置を示す横断面図である。

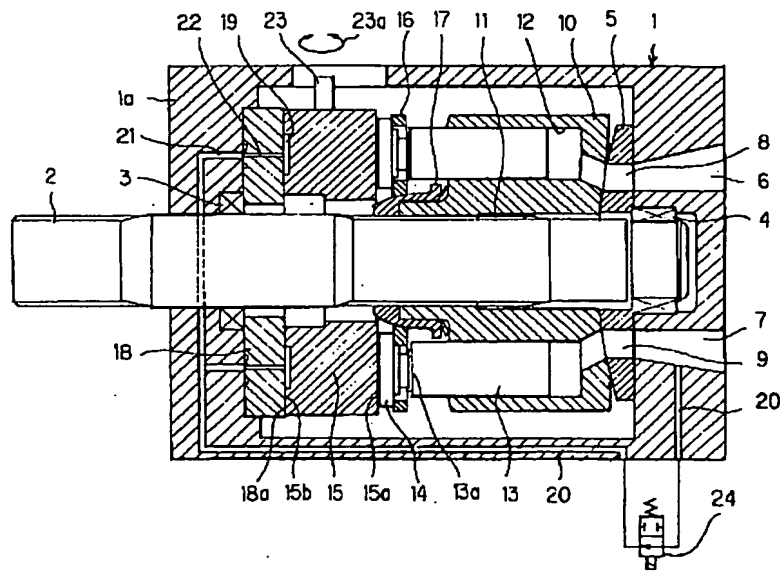
【図 8】図 7 に示す従来の斜板式ピストンポンプ・モータ装置に備えられる圧力ポケット部分を示す図である。

【符号の説明】

- 1 ポンプ（斜板式ピストンポンプ・モータ装置）  
1 a ケーシング  
7 吐出通路（選択的供給手段）

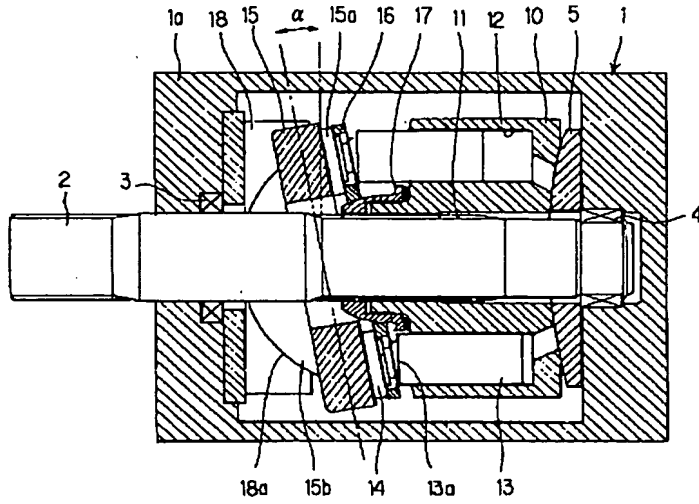
- 10 シリンダブロック  
12 シリンダ  
13 ピストン  
13 a 先端部  
14 シュー  
15 斜板  
15 a 接触面  
15 b 円筒凸面  
18 クレイドル  
18 a 円筒凹面  
19 圧力ポケット  
19 a 第 1 の圧力ポケット  
19 b 第 2 の圧力ポケット  
20 給油通路（選択的供給手段）〔常時供給手段〕  
20 a 分岐通路（選択的供給手段）  
21 給油絞り（選択的供給手段）〔常時供給手段〕  
22 給油穴（選択的供給手段）〔常時供給手段〕  
23 操作部材  
24 高速電磁弁（弁体）〔選択的供給手段〕  
28 コントローラ（選択的供給手段）  
29 傾転角センサ（検出手段）

【図 1】



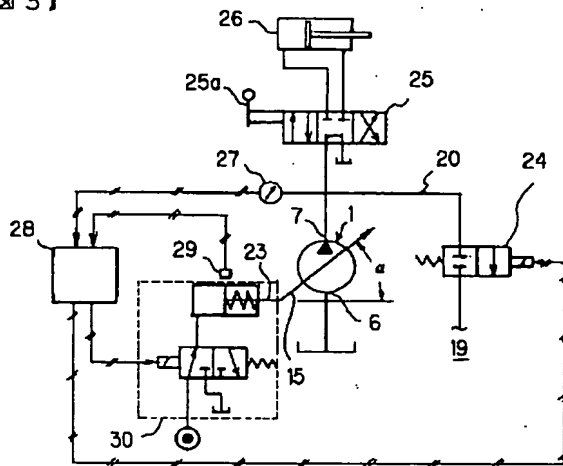
【図 1】

【図 2】



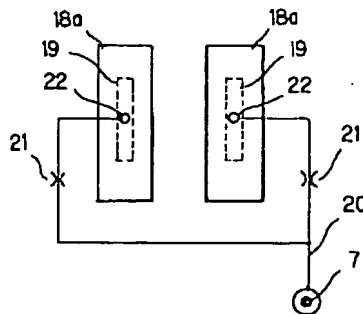
【図 3】

【図 3】



【図 8】

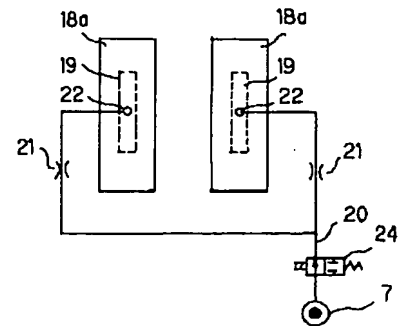
【図 8】



【図 2】

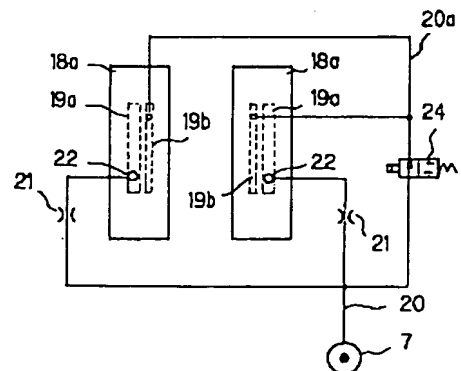
【図 4】

【図 4】



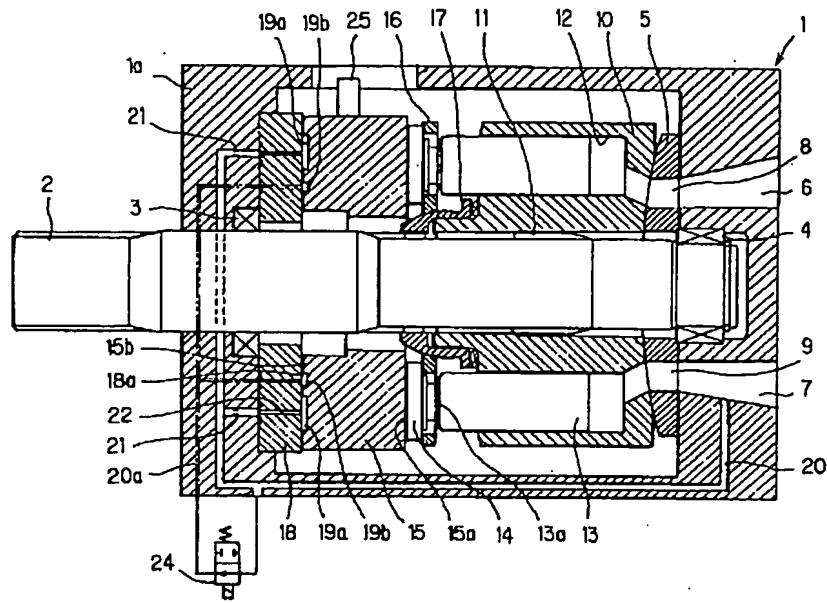
【図 6】

【図 6】



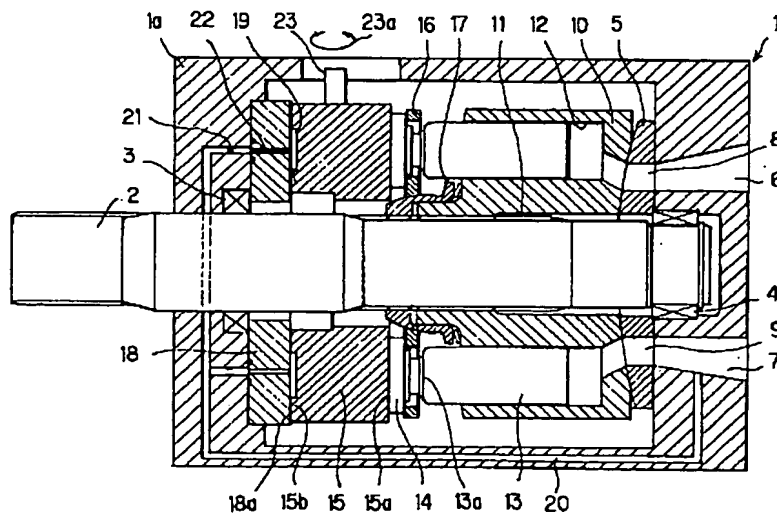


【図 5】



【図 5】

【図 7】



【図 7】



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08200208 A**(43) Date of publication of application: **06.08.96**

(51) Int. Cl.

**F04B 1/20**(21) Application number: **07012808**(71) Applicant: **HITACHI CONSTR MACH CO LTD**(22) Date of filing: **30.01.95**(72) Inventor: **NAKAYAMA AKIRA**(54) **SWASH PLATE TYPE PISTON PUMP MOTOR DEVICE**

pocket 19 in accordance with the drive signals outputted from the controller.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

**PURPOSE:** To provide a swash plate type piston pump motor device capable of reducing friction force on the sliding surface of a swash plate and a cradle and restraining leakage quantity from the sliding surface.

**CONSTITUTION:** A casing 1a forming the body of pump 1 is provided with a swash plate 15, which consists of the contacting surface causing the head part of a piston 13 moving inside the cylinder 13 of a cylinder block 10 to contact with it and a cylindrical protruded surface 15b on its back, a cradle 18, which consists of a cylindrical recessed surface 18a supporting the swash plate 15, and a pressure pocket 19, which is provided on the joint part of the cylindrical protruded surface 15b and the cylindrical recessed surface 18a and to which pressure oil is supplied through an oil supply passage 20. Therefore, it is provided with a tilting angle sensor for detecting the changes of inclination  $\alpha$  of the swash plate 15, a controller for outputting drive signals in accordance with detected signals from the inclination sensor, and a high-speed solenoid valve 24, which is provided on the oil supply passage 20 and allows pressure oil to be supplied to the pressure

